

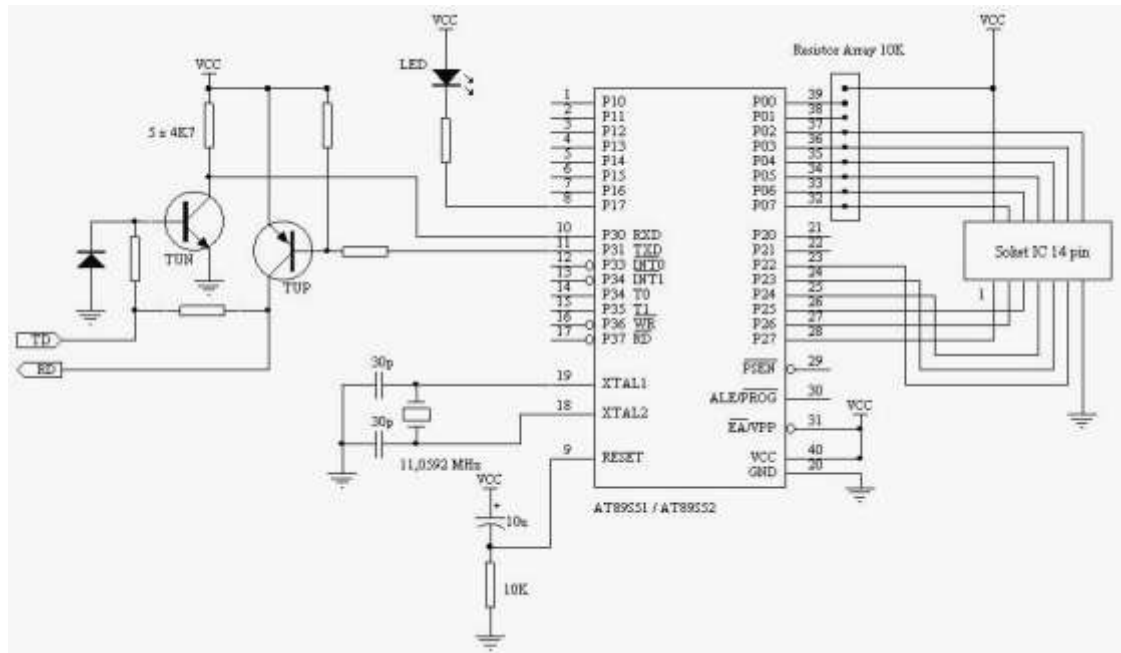
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang dihasilkan berupa modul atau alat pendeteksi kerusakan IC Digital Gerbang, sedangkan perangkat lunaknya terdiri dari dua program. Program pertama ditulis dengan menggunakan bahasa *Assembly* (rakitan) dan dimasukkan dalam mikrokontroler pada modul pendeteksi kerusakan. Sedangkan program kedua ditulis dengan menggunakan *Delphi* dan menghasilkan program aplikasi yang dijalankan pada komputer untuk sistem operasi Win9X/WinME. Kedua program inilah yang menghubungkan antara perangkat keras modul pendeteksi kerusakan dengan perangkat keras komputer.

5.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

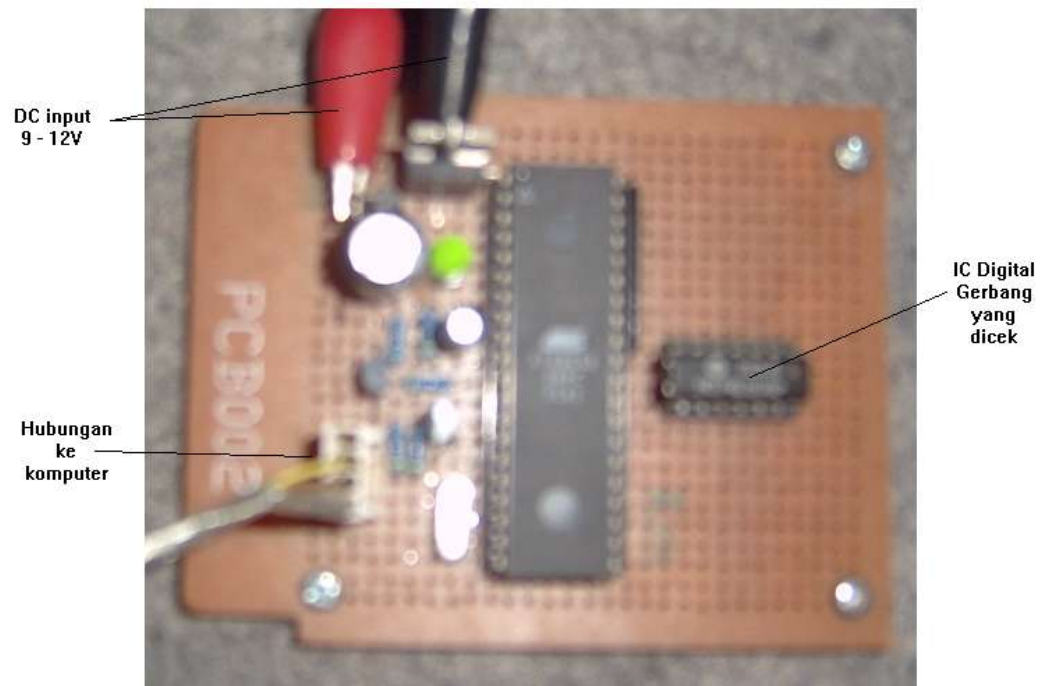
Gambar 2 menunjukkan skema rangkaian modul deteksi kerusakan IC Digital Gerbang. Rangkaian ini menggunakan mikrokontroler AT89C51 sebagai komponen utamanya untuk dapat berhubungan dengan komputer, melalui jalur RD (*Receive Data*) dan TD (*Transmit Data*). Komunikasi serial dua arah secara asinkron (*Full Duplex UART*) terjalin antara komputer dengan modul. Jalur TD digunakan oleh komputer untuk mengirim data ke modul, sedangkan RD digunakan sebagai jalur untuk menerima data dari modul. Pada saat komputer mengirim data maka modul akan bertindak sebagai penerima, sebaliknya pada saat modul yang mengirimkan data maka komputer bertindak sebagai penerima. Proses ini diatur melalui perangkat lunak, sehingga tidak terjadi ‘tabrakan’ data.



Gambar 1. Skema rangkaian pendeteksi kerusakan IC Digital Gerbang

Karena antara komputer dengan modul menggunakan taraf tegangan yang berbeda dalam berkomunikasi, dimana komputer menggunakan taraf RS232 (+12 Volt dan -12 Volt) sedangkan modul menggunakan taraf logika TTL (0 Volt dan 5 Volt), maka untuk mengatasi hal ini digunakan rangkaian konversi. Rangkaian konversi ini terdiri dari dua transistor tipe TUN (*Transistor Universal NPN*) dan TUP (*Transistor Universal PNP*), serta beberapa resistor seperti terlihat pada gambar 2. Modul ini hanya ditujukan untuk keperluan mendeteksi kerusakan pada IC Digital Gerbang dengan jumlah pin 14 yang tersusun dalam kemasan DIL (*Dual In Line*). Oleh karena itu, pada modul ini, hanya dipasang 1 (satu) soket IC 14 pin, yang digunakan sebagai tempat IC-IC Digital Gerbang yang akan diuji.

Semua komponen dalam rangkaian kemudian dirangkai dalam sebuah PCB lubang sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Modul pendeteksi kerusakan IC Digital Gerbang

5.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Tanpa adanya program sebagai perangkat lunak, maka baik modul maupun komputer akan menjadi barang mati. Di dalam program tersebut terutama dilakukan pengaturan format data dan kecepatan komunikasi serial yang akan dibentuk. Antara modul dan komputer harus mempunyai format data dan kecepatan yang sama, sehingga tidak terjadi error dalam proses transfer data. Kecepatan komunikasi serial atau yang diistilahkan *baudrate* ditulis dalam satuan bps (*bit per second*). Komunikasi serial antara modul dan komputer ditentukan dengan kecepatan 19200 bps dengan format 8 bit data ditambah 1 bit *stop*, tanpa menggunakan bit *parity*. Berikut adalah cuplikan program untuk membentuk komunikasi serial tersebut.

```
ModeUART      equ 50h      ;mode 1 (=40h) UART 8-bit
                                ;mode 3 (=0D0h) UART 9-bit (+
parity)
ModeTimer      equ 20h      ;Timer1 8-bit Autoreload
TH1_11M        equ 253      ;baud rate = 19200 bps with SMOD = 1

mov TH1,#TH1_11M
mov SCON,#ModeUART
mov TMOD,#ModeTimer
```

```

orl PCON,#80h          ;Set SMOD = 1

setB      TR1

clr RI

clr TI

mov IE,#90h

```

Dalam mikrokontroler, untuk mengatur komunikasi serial, maka kita akan berhubungan dengan beberapa register (SFR) dalam mikrokontroler, yaitu

TMOD (*Timer Mode*), digunakan untuk menentukan mode operasi timer 0 dan timer 1. Pada penelitian ini digunakan timer 1 mode 8-bit *autoreload*, yaitu dengan nilai pengaturan = 20h.

TH1 (*Timer 1 High byte*), digunakan untuk mengeset kecepatan baudrate, yaitu pada kecepatan 19200 bps.

SCON (*Serial Control*), digunakan untuk menentukan mode operasi komunikasi serial. Pada penelitian ini, digunakan nilai pengaturan = 50h yang berarti UART 8-bit

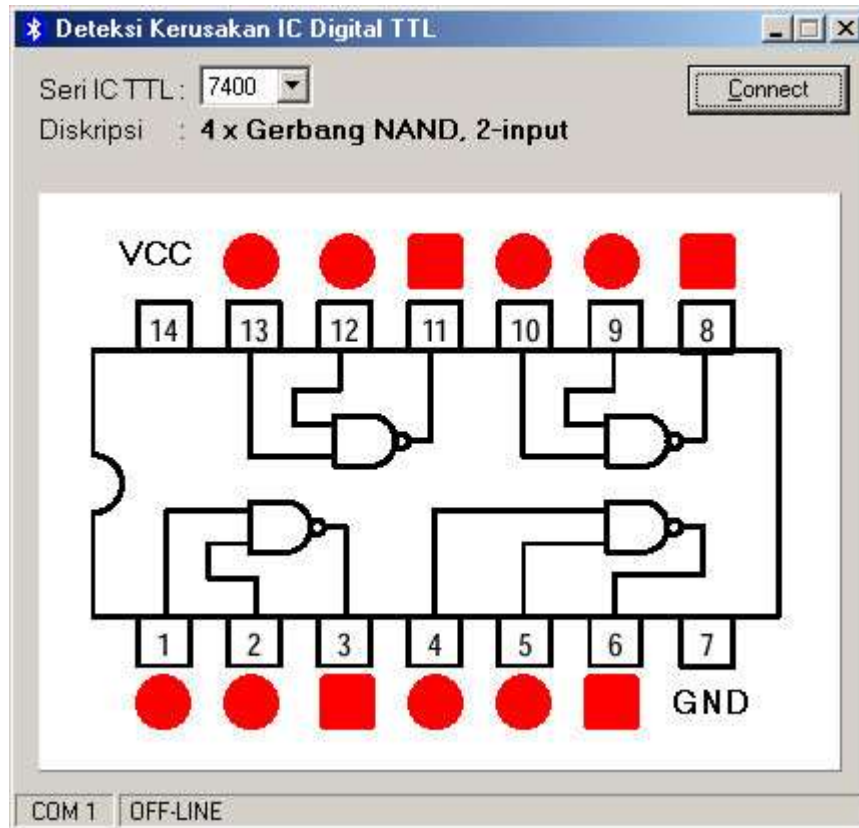
SBUF (*Serial Buffer*) digunakan sebagai register buffer, baik untuk mengirim maupun untuk menerima data dalam komunikasi serial.

IE (*Interrupt Enable*), digunakan untuk menentukan dan mengaktifkan interupsi dalam mikrokontroler. Jika digunakan interupsi serial, maka bit dalam register IE yang berhubungan, harus diaktifkan dengan memberikan nilai/logika 1.

5.3. Program Aplikasi pada Komputer

Software yang dibuat dalam bahasa delphi menghasilkan program aplikasi, yang diberi nama yaitu TTL.exe. Program aplikasi ini dibuat bersama dengan modul, artinya untuk menjalankan program aplikasi TTL.exe harus bersamaan dengan menghubungkan modulnya ke komputer melalui port serial. Port serial yang digunakan secara default adalah COM1, meskipun demikian dimungkinkan untuk dapat mengubah port serial yang lain, seperti COM2, COM3, dst dengan memodifikasi file s2com.cfg. Selain itu terdapat keterbatasan sistem operasi yang dapat mendukung program aplikasi ini, yaitu hanya dapat bekerja pada sistem operasi Windows 9X (Win9X) dan Windows Millenium (WinMe).

Penjelasan tampilan program aplikasi TTL.exe sebagaimana gambar 4 adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Tampilan program TTL.exe

Seri IC TTL harus disesuaikan dengan IC yang akan diuji, keduanya harus sama. Tombol 'connect' digunakan untuk mengaktifasi hubungan serial antara modul dengan komputer atau yang dikenal dengan mode on-line. Tampilan pada bagian bawah menjelaskan port serial yang digunakan (COM1, COM2, dst) dan kondisi komunikasi serial (on-line atau off-line). Pada bagian tengah menunjukkan diagram blok internal dari IC TTL yang akan diuji, hanya bagian input yang bisa di-klik untuk mengubah kondisi logika 0 ke 1 dan sebaliknya. Lingkaran menunjukkan input sedangkan kotak untuk output. Untuk membedakan logika 1 dan 0 digunakan warna yang berbeda, yaitu logika 1 = merah dan logika 0 = hitam.

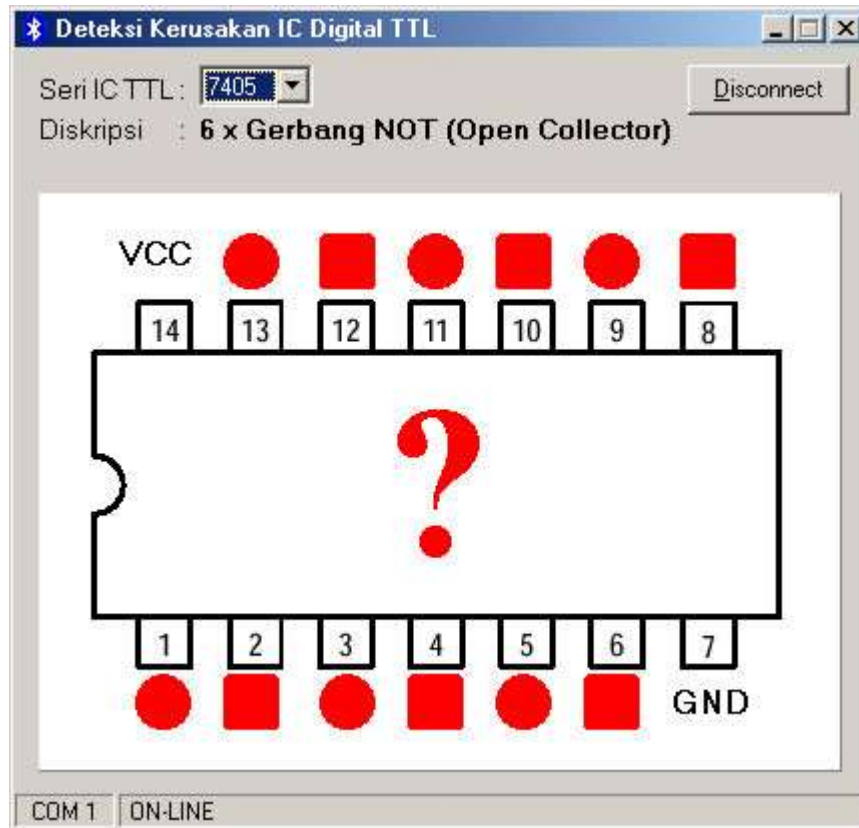
Pada saat kita sudah meng-connect, maka tampilan akan berubah, yaitu statusnya berubah menjadi on-line dan tombolnya menjadi 'disconnect'. Tombol disconnect ini digunakan untuk kebalikan dari fungsi tombol connect yaitu untuk menonaktifkan komunikasi.

Secara default, pada saat modul sudah dihubungkan dengan komputer dan kemudian modul di-on-kan, maka program aplikasi akan langsung mendeteksi. Tetapi apabila modul tidak dalam kondisi on, atau modul tidak dihubungkan pada saat menjalankan program aplikasi, maka akan muncul seperti gambar 5.



Gambar 4. Tampilan error saat menjalankan program

Jika IC TTL yang mau diuji belum didefinisikan gambar blok diagram internalnya maka tampilan pada bagian tengah program aplikasi akan berubah menjadi seperti gambar 6, yaitu dicontohkan untuk IC 7405 yang belum dimasukkan file gambar (dalam format bmp) berupa gambar blok internalnya.



Gambar 5. Tampilan program jika file gambar blok diagram internal tidak ada

5.4. Pengujian

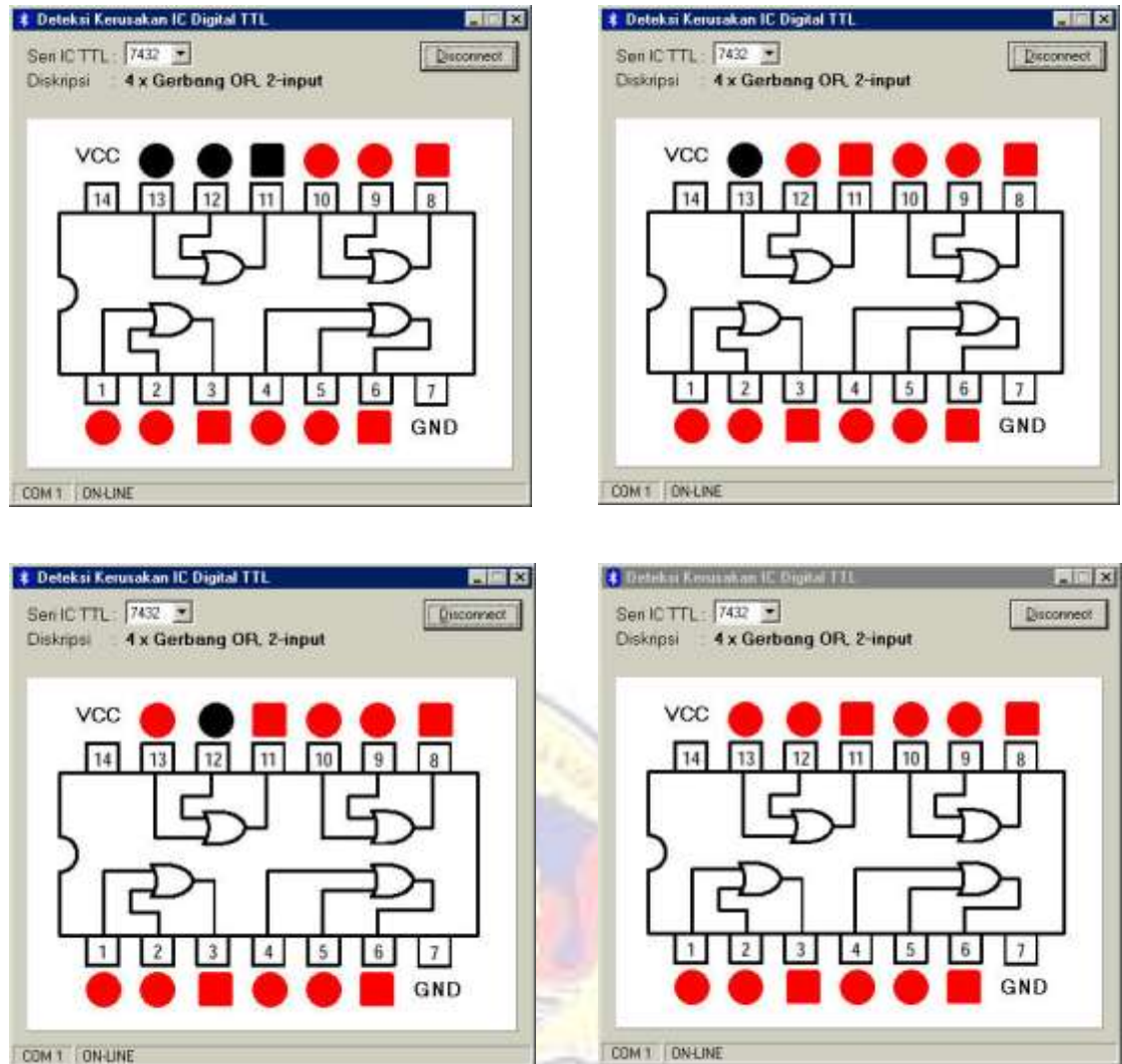
Untuk melakukan pengujian, maka diambil dua IC TTL yang akan dicoba yaitu IC 7432 yang berisi empat buah gerbang logika OR 2 input dan IC 7408 yang berisi empat buah gerbang logika AND 2 input.

Untuk memastikan program aplikasi yang dibuat sudah benar, jika digunakan IC 7432 dan IC 7408 yang masih baik (tidak rusak), maka output untuk tiap perubahan input harus sesuai dengan tabel kebenaran logika OR dan AND sebagaimana dijabarkan dalam tabel 3.

Tabel 1. Tabel kebenaran logika OR dan AND 2 input

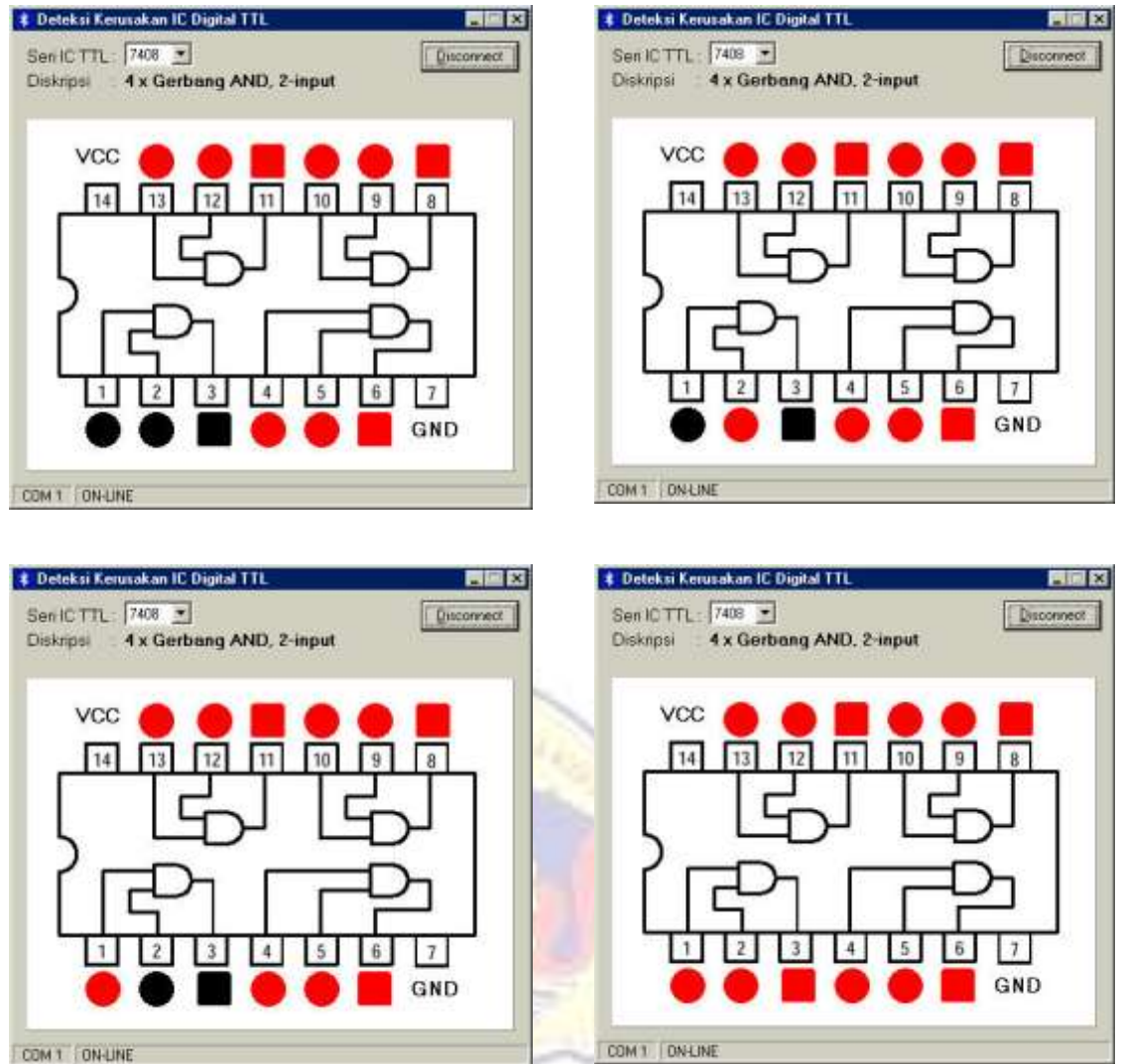
Input		Output	
A	B	A OR B	A AND B
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

Gambar 7 menunjukkan tampilan program aplikasi pada saat dilakukan pengujian terhadap IC 7432. Untuk perubahan input dengan 4 kombinasi logika yang berbeda, diperoleh hasil output (A OR B) sesuai dengan tabel 3. Sehingga disimpulkan bahwa IC 7432 dalam kondisi baik untuk gerbang OR-nya pada bagian kiri atas.



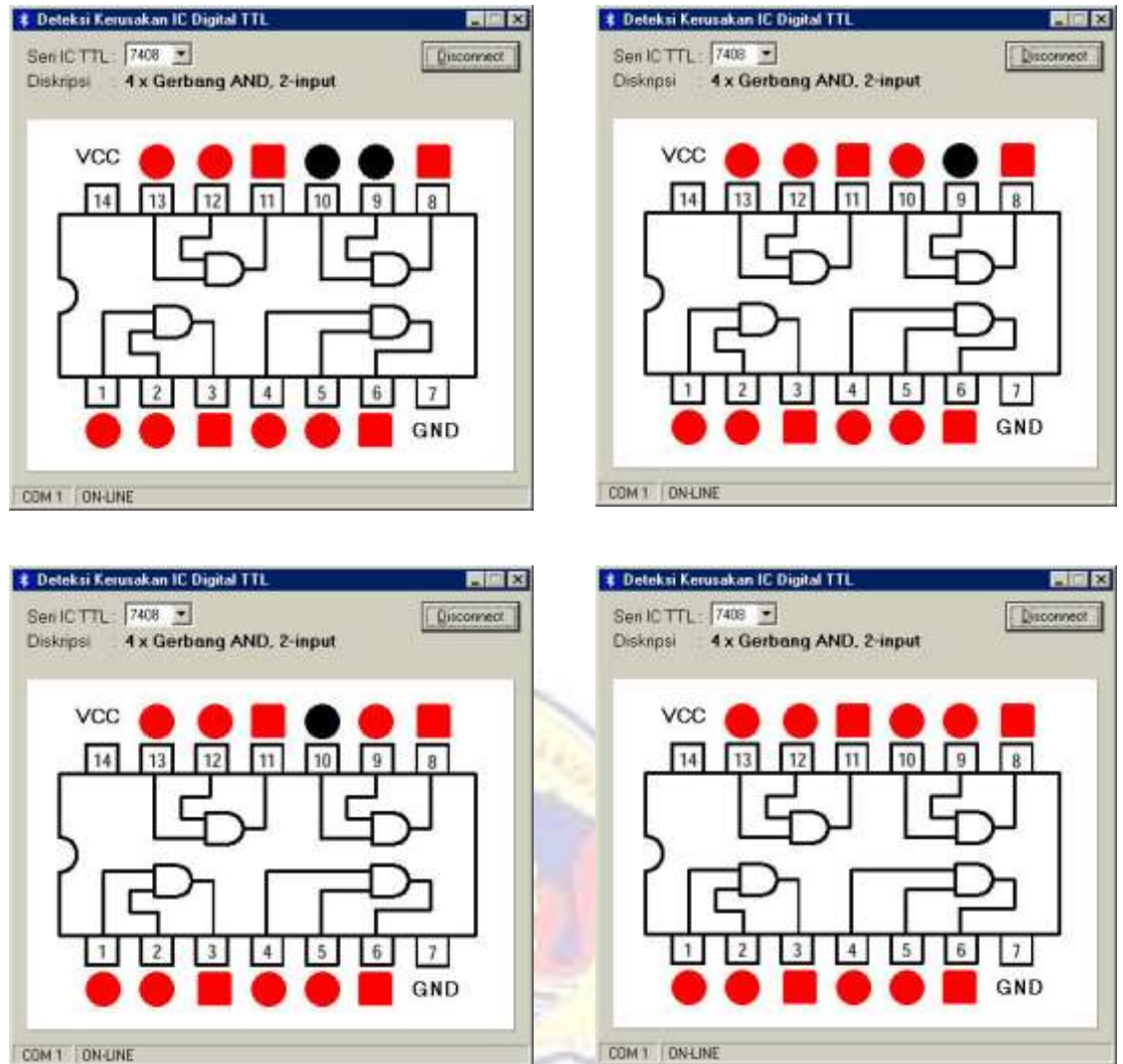
Gambar 6. Pengujian terhadap IC 7432 dalam kondisi baik

Gambar 8 menunjukkan tampilan program aplikasi pada saat dilakukan pengujian terhadap IC 7408. Untuk perubahan input dengan 4 kombinasi logika yang berbeda, diperoleh hasil output ($A \text{ AND } B$) sesuai dengan tabel 3. Sehingga disimpulkan bahwa IC 7408 dalam kondisi baik untuk gerbang AND-nya pada bagian kiri bawah.



Gambar 7. Pengujian terhadap IC 7408 dalam kondisi baik

Gambar 9 menunjukkan tampilan program aplikasi pada saat dilakukan pengujian terhadap IC 7408 yang sudah rusak. Untuk perubahan input dengan 4 kombinasi logika yang berbeda, diperoleh hasil output yang sama yaitu logika 1 dan tidak sesuai dengan output ($A \text{ AND } B$) pada tabel 3. Sehingga disimpulkan bahwa IC 7408 dalam kondisi rusak untuk gerbang AND-nya pada bagian kanan atas.



Gambar 8. Pengujian terhadap IC 7408 dalam kondisi rusak